



Attorney Docket No.: 8020-1032

PATENT

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Shuichi NAKANISHI
Appl. No.: 10/644,726
Filed: August 21, 2003
For: VIDEO DISPLAY DEVICE

L E T T E R

Assistant Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Date: October 28, 2003

Sir:

Under the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55(a), the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on the following application(s):

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
JAPAN	2002-241241	August 21, 2002
JAPAN	2002-278227	September 24, 2002

A certified copy of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to Deposit Account No. 25-0120 for any additional fee required under 37 C.F.R. §§ 1.16 or 1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

YOUNG & THOMPSON

By *Benoît Castel*

Benoît Castel, #35,041

BC/psf

745 South 23rd Street, Suite 200
Arlington, Virginia 22202
(703) 521-2297

Attachment

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 9 月 2 4 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 7 8 2 2 7
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 2 7 8 2 2 7]

出 願 人 N E C ビ ュ ー テ ク ノ ロ ジ ー 株 式 会 社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 7 月 2 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 21120109

【提出日】 平成14年 9月24日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G09G 05/02
H04N 09/73

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 3 7 番 8 号 エヌイーシービューテ
クノロジー株式会社内

【氏名】 中西 秀一

【特許出願人】

【識別番号】 300016765

【氏名又は名称】 エヌイーシービューテクノロジー株式会社

【代理人】

【識別番号】 100099830

【弁理士】

【氏名又は名称】 西村 征生

【電話番号】 048-825-8201

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2002-241241

【出願日】 平成14年 8月21日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 038106

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0009031

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 色順次方式映像表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 赤色光，緑色光および青色光のそれぞれの光束を調整して時間的に切り替えて順次出射する照明手段と、該照明手段からの光を空間的に変調する空間光変調手段と、前記赤色光，緑色光および青色光の照射に同期して、赤色用映像信号，緑色用映像信号または青色用映像信号によって前記空間光変調手段を駆動する空間光変調器駆動手段とを備えた映像表示装置において、

前記赤色用映像信号による前記空間光変調手段駆動時に照射する赤色光の光束を P_r とし、前記緑色用映像信号による前記空間光変調手段駆動時に照射する緑色光の光束を P_g とし、前記青色用映像信号による前記空間光変調手段駆動時に照射する青色光の光束を P_b としたとき、前記赤色用映像信号による前記空間光変調手段駆動時に、赤色光とともに光束 $K * P_g$ (K は係数 ($0 \leq K \leq 1$)、以下同じ) の緑色光と光束 $K * P_b$ の青色光とを前記空間光変調手段に照射し、前記緑色用映像信号による前記空間光変調手段駆動時に、緑色光とともに光束 $K * P_b$ の青色光と光束 $K * P_r$ の赤色光とを前記空間光変調手段に照射し、前記青色用映像信号による前記空間光変調手段駆動時に、青色光とともに光束 $K * P_r$ の赤色光と光束 $K * P_g$ の緑色光とを前記空間光変調手段に照射するように前記照明手段を制御するように構成されていることを特徴とする色順次方式映像表示装置。

【請求項 2】 前記照明手段において、前記係数 K の値を変更可能なように構成されていることを特徴とする請求項 1 記載の色順次方式映像表示装置。

【請求項 3】 赤色光，緑色光および青色光のそれぞれの光束を調整して時間的に切り替えて順次出射する照明手段と、該照明手段からの光を空間的に変調する空間光変調手段と、前記赤色光，緑色光および青色光の照射に同期して、赤色用映像信号，緑色用映像信号または青色用映像信号によって前記空間光変調手段を駆動する空間光変調器駆動手段とを備えた映像表示装置において、

前記赤色用映像信号による前記空間光変調手段駆動時に赤色光と白色光とを前記空間光変調手段に照射し、前記緑色用映像信号による前記空間光変調手段駆動

時に緑色光と白色光とを前記空間光変調手段に照射し、前記青色用映像信号による前記空間光変調手段駆動時に青色光と白色光とを前記空間光変調手段に照射するように前記照明手段を制御するように構成されていることを特徴とする色順次方式映像表示装置。

【請求項 4】 前記白色光を、前記赤色用映像信号、緑色用映像信号および青色用映像信号による前記空間光変調手段の駆動タイミングに応じて空間光変調手段に照射するように構成されていることを特徴とする請求項 3 記載の色順次方式映像表示装置。

【請求項 5】 前記白色光を常時点灯するように構成されていることを特徴とする請求項 3 記載の色順次方式映像表示装置。

【請求項 6】 前記白色光の明るさを外部制御によって変更できるように構成されていることを特徴とする請求項 3 ないし 5 のいずれか一記載の色順次方式映像表示装置。

【請求項 7】 前記赤色光、緑色光、青色光または白色光の光源が L E D (Light Emitting Diode) からなることを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれか一記載の色順次方式映像表示装置。

【請求項 8】 前記 L E D が複数個からなることを特徴とする請求項 7 記載の色順次方式映像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、3 原色の光を順次空間的に変調してカラー映像を表示する、色順次方式映像表示装置の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、カラー映像を表示するためには、画面を構成する各画素を、赤 (R)、緑 (G)、青 (B) の 3 原色の副画素に分解して、それぞれの副画素ごとに明るさを制御することによって、視覚的にカラー画像として認識されるようにする方法がとられている。

明るさに関して言えば、視聴環境に対して画面が十分に明るくないと、見づらいものになってしまう。

そこで、色の成分として白色（W）を追加して、画像全体に明るさを付与することによって、より見やすくしようとする方法が提案されている。

【0003】

このような例として、直視型の画像表示装置の場合、例えば、特許文献1に開示された液晶表示装置では、液晶パネルの各画素を構成する副画素として、R、G、Bの3色以外にWの副画素を設け、R、G、Bの入力データからデコーダによってW用の出力輝度データを算出して、この輝度データをR、G、Bの入力データとともに用いて、液晶パネルのR、G、B、Wの各副画素を一斉に駆動することによって、適正な輝度の画面表示を行うことができるようにしている。

【0004】

これに対して、スクリーン上にカラー映像を投影するプロジェクタの場合は、一般に、映像信号によって空間的に透過度または反射度を制御される空間光変調器に対して、R、G、Bの3色の光を順次照射することによって、空間光変調器を経てスクリーン上に投影される各色の画像が、視覚的に混合してカラー映像として認識される色順次方式の表示方法がとられる。

【0005】

人間の眼には、時定数数十ミリ秒の積分効果があるが、空間光変調器から出射される、赤色映像光、緑色映像光および青色映像光からなる画像が更新される周期、すなわち映像信号のフレーム周期は、通常、人間の眼の積分時定数より短いので、フレーム周期内ごとに異なる色の画像が時間の経過に従って順次切り替えられながら映写されたとき、人間の眼には、カラー画像として認識されることになる。

【0006】

次に、色順次方式をとる場合の空間光変調方式映像表示装置の従来例について説明する。図6は、従来の映像表示装置における光学系の構成をブロック図によって示したものである（例えば、特許文献2参照）。

この従来例の映像表示装置の光学系は、赤色光源111と、緑色光源112と

、青色光源 113 と、色合成光学系 115 とからなる光源部 100 と、空間光変調器 131 とから概略構成されている。

【0007】

最初、図 6 を参照して、従来例の映像表示装置の構成について説明する。

赤色光源 111 は、赤色光を出射する。緑色光源 112 は、緑色光を出射する。青色光源 113 は、青色光を出射する。色合成光学系 115 は、入射された赤色光と緑色光と青色光とを合成して、同一光路に順次出射する。空間光変調器 131 は、色合成光学系 115 から出射された光を、順次、空間光変調して出射する。

【0008】

図 6 に示された映像表示装置においては、それぞれ赤色光源 111，緑色光源 112 および青色光源 113 から出射された、赤色光，緑色光および青色光は、色合成光学系 115 において合成されて同一光路に出射される。空間光変調器 131 は、空間光変調器駆動信号によって、空間的に光の透過率を制御され、色合成光学系 115 から入射された光を、空間的に順次変調して出射する。空間光変調器 131 から出射された赤色画像光，緑色画像光および青色画像光は、図示されない投射光学系を経て図示されないスクリーン上に順次投影されて、カラー映像を形成する。

【0009】

次に、図 7 を参照して、図 6 に示された従来例の映像表示装置における、各色の光源の制御動作を説明する。

空間光変調器 131 には、空間光変調器駆動信号が加えられる。空間光変調器駆動信号としては、図 7 に示すように、赤色用映像信号 (R-video)，緑色用映像信号 (G-video) および青色用映像信号 (B-video) が順次入力される。

【0010】

そして、赤色用映像信号が空間光変調器 131 に入力される期間には、赤色光源 111 から赤色光が色合成光学系 115 に入射され、緑色用映像信号が空間光変調器 131 に入力される期間には、緑色光源 112 から緑色光が色合成光学系

115に入射され、青色用映像信号が空間光変調器131に入力される期間には、青色光源113から青色光が色合成光学系115に入射されて、順次、色合成光学系115を経て空間光変調器131に入射されるので、空間光変調器131からは画像光として、赤色画像光、緑色画像光および青色画像光が順次出射されて、スクリーン上に投影されるので、カラー映像として認識される。

【0011】

色順次方式の映像表示装置においても、色の成分として白色(W)を追加して、画像全体に明るさを付与することによって、より見やすいカラー画像を得ることが可能であり、空間光変調器に対して照射するR、G、Bの色光の照射シーケンスにWの光の照射期間を追加して、画像全体に明るさを付与するようにしたもののが既に提案されている(例えば、特許文献3、特許文献4、特許文献5参照)。

【0012】

これらの従来技術において、空間光変調器に照射されるR、G、B、Wの色光を生成する方法としては、例えば、回転型のカラーフィルタ板(カラーホイール)を用い、R、G、Bの各色のフィルタ領域によってR、G、Bの各色光を出射するとともに、R、G、Bの各色のフィルタ領域間にWの領域を配置してWの光を出射することによって、R、G、B、Wの色光を照射できるようにする方式のものと、R、G、Bの3種類の光学デバイス(例えば液晶カラーフィルタ)によって、R、G、Bの各色光を割り当てられたそれぞれの期間ごとに照射するとともに、Wの光を出射する光学デバイスによって、またはR、G、Bの各光学デバイスを透過してWの光を出射する期間を設けてWの光を照射することによって、R、G、B、Wの色光を照射できるようにする方式のものがある。

【0013】

【特許文献1】

特開2002-149116号公報

【特許文献2】

特開平10-269802号公報

【特許文献3】

特開平 11-102170 号公報

【特許文献 4】

特開 2001-184037 号公報

【特許文献 5】

特開 2002-82652 号公報

【特許文献 6】

特開 2000-56410 号公報

【特許文献 7】

特開平 8-240779 号公報

【特許文献 8】

特開平 11-32278 号公報

【特許文献 9】

特開 2001-343706 号公報

【特許文献 10】

特開平 10-269802 号公報

【特許文献 11】

特開 2001-343706 号公報

【特許文献 12】

特開平 6-289387 号公報

【0014】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、色順次方式の映像表示装置において、R、G、Bの色光の照射期間に対してWの色光の照射期間を別に設ける方法では、別途、Wの色光の照射期間に白色用映像信号によって空間光変調器を制御する必要がある、回路の複雑化、高速化という問題が生じる。

【0015】

この発明は上述の事情に鑑みてなされたものであって、赤色画像光、緑色画像光および青色画像光を時間的に順次切り替えて表示する色順次方式の映像表示装置において、回路をさほど複雑化することなく、Wの色光照射を追加して、画像

の明るさを強調することが可能な、色順次方式映像表示装置を提供することを目的としている。

【0016】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、請求項1記載の発明は色順次方式映像表示装置に係り、赤色光、緑色光および青色光のそれぞれの光束を調整して時間的に切り替えて順次出射する照明手段と、該照明手段からの光を空間的に変調する空間光変調手段と、上記赤色光、緑色光および青色光の照射に同期して、赤色用映像信号、緑色用映像信号または青色用映像信号によって上記空間光変調手段を駆動する空間光変調器駆動手段とを備えた映像表示装置において、

上記赤色用映像信号による上記空間光変調手段駆動時に照射する赤色光の光束を P_r とし、上記緑色用映像信号による上記空間光変調手段駆動時に照射する緑色光の光束を P_g とし、上記青色用映像信号による上記空間光変調手段駆動時に照射する青色光の光束を P_b としたとき、上記赤色用映像信号による上記空間光変調手段駆動時に、赤色光とともに光束 $K * P_g$ (K は係数 ($0 \leq K \leq 1$))、以下同じ)の緑色光と光束 $K * P_b$ の青色光とを上記空間光変調手段に照射し、上記緑色用映像信号による上記空間光変調手段駆動時に、緑色光とともに光束 $K * P_b$ の青色光と光束 $K * P_r$ の赤色光とを上記空間光変調手段に照射し、上記青色用映像信号による上記空間光変調手段駆動時に、青色光とともに光束 $K * P_r$ の赤色光と光束 $K * P_g$ の緑色光とを上記空間光変調手段に照射するように上記照明手段を制御するように構成されていることを特徴としている。

【0017】

また、請求項2記載の発明は、請求項1記載の色順次方式映像表示装置に係り、上記照明手段において、上記係数 K の値を変更可能なように構成されていることを特徴としている。

【0018】

また、請求項3記載の発明は色順次方式映像表示装置に係り、赤色光、緑色光および青色光のそれぞれの光束を調整して時間的に切り替えて順次出射する照明手段と、該照明手段からの光を空間的に変調する空間光変調手段と、上記赤色光

、緑色光および青色光の照射に同期して、赤色用映像信号、緑色用映像信号または青色用映像信号によって上記空間光変調手段を駆動する空間光変調器駆動手段とを備えた映像表示装置において、

上記赤色用映像信号による上記空間光変調手段駆動時に赤色光と白色光とを上記空間光変調手段に照射し、上記緑色用映像信号による上記空間光変調手段駆動時に緑色光と白色光とを上記空間光変調手段に照射し、上記青色用映像信号による上記空間光変調手段駆動時に青色光と白色光とを上記空間光変調手段に照射するように上記照明手段を制御するように構成されていることを特徴としている。

【 0 0 1 9 】

また、請求項 4 記載の発明は、請求項 3 記載の色順次方式映像表示装置に係り、上記白色光を、上記赤色用映像信号、緑色用映像信号および青色用映像信号による上記空間光変調手段の駆動タイミングに応じて空間光変調手段に照射するように構成されていることを特徴としている。

【 0 0 2 0 】

また、請求項 5 記載の発明は、請求項 3 記載の色順次方式映像表示装置に係り、上記白色光を常時点灯するように構成されていることを特徴としている。

【 0 0 2 1 】

また、請求項 6 記載の発明は、請求項 3 ないし 5 のいずれか一記載の色順次方式映像表示装置に係り、上記白色光の明るさを外部制御によって変更できるように構成されていることを特徴としている。

【 0 0 2 2 】

また、請求項 7 記載の発明は、請求項 1 ないし 6 のいずれか一記載の色順次方式映像表示装置に係り、上記赤色光、緑色光、青色光または白色光の光源が L E D (Light Emitting Diode) からなることを特徴としている。

【 0 0 2 3 】

また、請求項 8 記載の発明は、請求項 7 記載の色順次方式映像表示装置に係り、上記 L E D が複数個からなることを特徴としている。

【 0 0 2 4 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、この発明の実施の形態について説明する。説明は、実施例を用いて具体的に行う。

◇第1実施例

図1は、この発明の第1実施例である、色順次方式映像表示装置の構成を示すブロック図、図2は、本実施例の色順次方式映像表示装置における各色の光源の制御方法を示すタイミングチャート、図3は、CIE1931標準表色系による色度図上の色三角形の一例を示す図である。

【0025】

この例の色順次方式映像表示装置は、図1に示すように、光源部10と、赤色光源駆動回路21と、緑色光源駆動回路22と、青色光源駆動回路23と、空間光変調器31と、空間光変調器駆動回路41と、赤画像メモリ51と、緑画像メモリ52と、青画像メモリ53と、映像信号処理回路54と、3-1選択回路55と、タイミング制御回路56とから概略構成されている。また、光源部10は、赤色光源11と、緑色光源12と、青色光源13と、色合成光学系15と、図示されない投射光学系とから構成されている。

【0026】

最初に、図1を参照して、この例の色順次方式映像表示装置の光学的構成について説明する。なお、図1は、各光学部品の物理的な具体的配置を示すものではない。

光源部10において、赤色光源11は、赤色光を出射する。緑色光源12は、緑色光を出射する。青色光源13は、青色光を出射する。色合成光学系15は、入射された赤色光と緑色光と青色光とを合成して、同一光路に順次出射する。空間光変調器31は、色合成光学系15から出射された光を、空間光変調器駆動回路41からの空間光変調器駆動信号に応じて順次空間光変調して、画像光として出射する。空間光変調器31から出射された各色の画像光は、図示されない投射光学系を経て図示されないスクリーン上に順次投影される。

【0027】

赤色光源11、緑色光源12および青色光源13としては、LED (Light Emitting Diode) を用いることが好適である。これは、LEDによれば、赤色、緑

色および青色の単色の光を生成することができ、また、印加する電流値によって光束を制御することができるとともに、さらに、応答時間が数マイクロ秒以下であって、表示すべき画像のフレーム周期に対して十分短いので、後述するような、光源の制御を行うことが可能になるためである。

なお、このような特性を有する光源であれば、LED以外の光源、例えばレーザーダイオード等でもよい。また、LEDを色順次方式映像表示装置の光源として使用する場合には、1個あたりの光量が十分でないため、それぞれの色ごとに複数個のLEDを使用することが望ましい。

【0028】

各光源からの赤色光、緑色光および青色光を色合成するための色合成光学系15としては、ダイクロイックプリズム、ダイクロイックミラーまたはフライアイレンズ等が用いられる。なおこの際、空間光変調器31へ照射される光のむらを軽減するために、光インテグレータを用いてもよい。

【0029】

ここで、ダイクロイックプリズムを使用した例としては、例えば、特許文献6に開示されているようなものがある。また、ダイクロイックミラーを使用した例としては、例えば、特許文献7に開示されているようなものがある。フライアイレンズを使用した例としては、例えば、特許文献8や特許文献9に開示されているようなものがある。さらに、光インテグレータを使用して光のむらを軽減させるための構成を持つ例としては、例えば、特許文献10に開示されているようなものがある。

【0030】

空間光変調器31は、一定の大きさの空間の各部の光透過率または光反射率を、画像に従って変化させるものであって、TN (Twisted Nematic) 液晶パネルや強誘電性液晶パネル、またはDMD (Digital Micro-mirror Device) 等が使用される。

TN液晶パネルは、画素を構成する光透過性物質の旋光や複屈折等の性質を利用したものであって、印加する映像信号電圧値に応じて各部の偏光の度合いが変化するので、TN液晶パネルによって、通過する光の大きさを空間的に変化させ

るように制御することができる。

【0031】

強誘電性液晶パネルは、画素を構成する物質の複屈折を利用したものであって、印加電圧の極性に応じて2つの偏光状態（ON状態とOFF状態）に遷移するものであり、通過光の明るさは、印加電圧のパルス幅変調（Pulse Width Modulation：PWM）によって制御される。

すなわち、ON状態の時間が長いほど、またOFF状態の時間が短いほど通過光が増加するので、ON状態とOFF状態との時間配分を制御することによって、明るさを調整することができる。

【0032】

TN液晶パネルや強誘電性液晶パネルには、透過型と反射型とがある。透過型の液晶パネルを用いた空間光変調器の場合は、液晶パネルの光の入射側と出射側にそれぞれ偏光子が装備される。反射型の液晶パネルを用いた空間光変調器の場合は、液晶パネルの光の入出射側に、偏光ビームスプリッタ（Polarising Beam Splitter：PBS）が装備される。

【0033】

DMDは、反射型の空間光変調器であって、画素数分の微小鏡を有し、印加する電圧の極性に応じて微小鏡の傾きが変化する性質を利用する。制御される微小鏡の傾きは2状態（ON状態とOFF状態）であって、通過光の明るさは、印加電圧のPWMによって制御される。

すなわち、ON状態の時間が長いほど、またOFF状態の時間が短いほど明るくなるので、ON状態とOFF状態との時間配分を制御することによって、明るさを調節する。この際、反射光のうち、OFF状態の光が投射光学系に漏れ込んでコントラストが低下するのを軽減するために、TIRプリズム（全反射プリズム）が用いられることもある。

【0034】

次に、再び図1を参照して、この例の色順次方式映像表示装置の回路構成について説明する。

赤色光源駆動回路21、緑色光源駆動回路22および青色光源駆動回路23は

、タイミング制御回路 56 からのタイミング信号に応じて、それぞれ赤色光源 11、緑色光源 12 および青色光源 13 を駆動してその明るさを制御する。

【0035】

この際、赤色光源 11、緑色光源 12 および青色光源 13 の明るさの制御は、赤色光源駆動回路 21、緑色光源駆動回路 22 および青色光源駆動回路 23 から、それぞれ赤色光源 11、緑色光源 12 または青色光源 13 に印加する駆動電力の大きさによって制御してもよいし、または、駆動電力の供給時間で制御してもよい。

また、各色の光源をそれぞれ複数の発光素子で構成している場合には、各色の発光素子を発光させる個数を切り替えることによって明るさを調整してもよい。

あるいは、液晶パネル等のような光の透過率を制御できるフィルタや、アイリス機構等を光源と併用して明るさを調整してもよい。

また、赤色光源駆動回路 21、緑色光源駆動回路 22 および青色光源駆動回路 23 が、外部制御によって光源の明るさを調整できるようにしてもよい（図示省略）。

【0036】

空間光変調器駆動回路 41 は、3-1 選択回路 55 からの赤色用映像信号、緑色用映像信号および青色用映像信号に応じて、順次、空間光変調器 31 の画像空間の透過率または反射率を制御する。

赤画像メモリ 51、緑画像メモリ 52 および青画像メモリ 53 は、それぞれ映像信号処理回路 54 から赤色用映像信号、緑色用映像信号および青色用映像信号を書き込まれて一時的に記憶し、また読み出されて 3-1 選択回路 55 へ出力する。

【0037】

映像信号処理回路 54 は、映像信号 S1 を入力して、同期検出、カラースペース変換、デガンマおよびシステム固有の特性の補正等の映像信号処理を行って、赤色用映像信号、緑色用映像信号および青色用映像信号を生成する。

なお、ここでいうシステム固有の特性の補正とは、例えば、光学部品の特性のむらの補正や、空間光変調器 31 として透過型液晶パネルを用いた場合に必要と

なる、制御電圧と透過率との関係が非線形である場合の補正等を指している。

また、映像信号処理回路 54 は、赤色用映像信号、緑色用映像信号および青色用映像信号をそれぞれ赤画像メモリ 51、緑画像メモリ 52 または青画像メモリ 53 に蓄積するとともに、赤画像メモリ 51、緑画像メモリ 52 および青画像メモリ 53 から読み出す制御を行う。

【0038】

3-1 選択回路 55 は、タイミング制御回路 56 からのタイミング制御に応じて、赤画像メモリ 51、緑画像メモリ 52 および青画像メモリ 53 から読み出された、赤色用映像信号、緑色用映像信号および青色用映像信号を入力し、順次、いずれかを選択して、空間光変調器駆動回路 41 へ出力する。

タイミング制御回路 56 は、入力映像信号 S1 に応じて、赤色光源駆動回路 21、緑色光源駆動回路 22 および青色光源駆動回路 23 と、空間光変調器駆動回路 41 と、映像信号処理回路 55 と、3-1 選択回路 55 のそれぞれの動作タイミングを制御する。

【0039】

次に、図 2 のタイミングチャートを参照して、この例の色順次方式映像表示装置における、各色の光源の制御方法を説明する。

この例の色順次方式映像表示装置において、空間光変調器 31 を駆動する映像信号の順序は、赤色用映像信号、緑色用映像信号および青色用映像信号の順としているが、必ずしもこの順でなくてもよい。

【0040】

この例の色順次方式映像表示装置では、赤色用映像信号 (R-video) が選択されているとき、赤色光源 11 だけでなく、緑色光源 12 および青色光源 13 も駆動してそれぞれの色光を照射し、緑色用映像信号 (G-video) が選択されているとき、緑色光源 12 だけでなく、青色光源 13 および赤色光源 11 も駆動してそれぞれの色光を照射し、青色用映像信号 (B-video) が選択されているとき、青色光源 13 だけでなく、赤色光源 11 および緑色光源 12 も駆動してそれぞれの色光を照射する。

【0041】

いま、ある画素に注目したとき、空間光変調器 31 における注目画素に対応する各色の光の変調度を制御する赤色用映像信号、緑色用映像信号および青色用映像信号を、それぞれ V_r 、 V_g および V_b とし、

$$0 \leq V_r \leq 1 \quad \dots (1a)$$

$$0 \leq V_g \leq 1 \quad \dots (1b)$$

$$0 \leq V_b \leq 1 \quad \dots (1c)$$

であるとする。

【0042】

まず、映像の明るさを強調しない場合について説明する。

空間光変調器 31 における注目画素に照射される赤色光、緑色光および青色光の、1 フレーム周期あたりの光束の平均値をそれぞれ P_r 、 P_g および P_b とする。また、変数 P_{rgb} を、以下のように定義する。

$$P_{rgb} = P_r + P_g + P_b \quad \dots (2)$$

なおここで、 P_{rgb} は、赤色光、緑色光および青色光の合成光の光束、すなわち白色光の光束である。

【0043】

次に、注目画素について、空間光変調器 31 から出射される 1 フレーム周期あたりの赤色光束、緑色光束、青色光束およびこれらの合成光束を、それぞれ L_r 、 L_g 、 L_b および L_{rgb} とすると、

$$L_r = P_r * V_r \quad \dots (3a)$$

$$L_g = P_g * V_g \quad \dots (3b)$$

$$L_b = P_b * V_b \quad \dots (3c)$$

$$L_{rgb} = L_r + L_g + L_b \quad \dots (3d)$$

となる。

【0044】

次に、映像の明るさを強調する場合について説明する。

映像の明るさを強調する場合には、赤色用映像信号によって、赤色光を変調するだけでなく、緑色光および青色光も変調し、緑色用映像信号によって、緑色光を変調するだけでなく、青色光および赤色光も変調し、青色用映像信号によって

、青色光を変調するだけでなく、赤色光および緑色光も変調する。

これによって、空間光変調器 31 から出射される画像の明るさが強調される。

【0045】

すなわち、注目画素について、1 フレーム周期あたり、赤色用映像信号によって変調されて、空間光変調器 31 から出射される光束は、

$$(P_r + K * (P_g + P_b)) * V_r \quad \dots (4a)$$

同様に、緑色用映像信号によって変調されて、空間光変調器 31 から出射される光束は、

$$(P_g + K * (P_b + P_r)) * V_g \quad \dots (4b)$$

同様に、青色用映像信号によって変調されて、空間光変調器 31 から出射される光束は、

$$(P_b + K * (P_r + P_g)) * V_b \quad \dots (4c)$$

となる。ただし、K は明るさを強調する度合いを示す係数であって、次式の値を持つ。

$$0 \leq K \leq 1 \quad \dots (5)$$

【0046】

いま、合成光の光束を L_{rgb}' とすると、以上の各式から L_{rgb}' は次式のようになる。

$$\begin{aligned} L_{rgb}' = & L_{rgb} + K * (P_r * (V_g + V_b) + P_g * (V_b + V_r) \\ & + P_b * (V_r + V_g)) \end{aligned} \quad \dots (6)$$

すなわち、

$$L_{rgb}' = L_{rgb} * (1 - K) + P_{rgb} (V_r + V_g + V_b) * K \quad \dots (7)$$

である。

【0047】

これから

$$L_{rgb} \leq L_{rgb}' \leq 3 L_{rgb} \quad \dots (8)$$

となる。(7) 式からわかるように、明るさが強調されるが、色相は変わらない。

極端な場合として、 $K=0$ のときは、 $Lrgb' = Lrgb$ となるので、明るさが強調されない。また $K=1$ のときは、 $Lrgb' = Prgb * (Vr + Vg + Vb)$ となるので、明るさの強調は最大となるが、無彩色となる。

【0048】

図3においては、CIE (Commission Internationale de l'Eclairage) 1931標準表色系（いわゆるXYZ表色系）による色度図上における、Kをパラメータとした場合の色三角形の一例が示されている。

なお、図中の・で示すスペクトル軌跡上に表示する数値は光の波長（単位はnm）を示す。

図示のように、Kの値が大きくなるのに伴って、色三角形が内側に移動している様子がみられる。

この際、※印で示す白色点の色度座標は移動せず、また、色三角形の各頂点は、 $K=0$ の場合の色三角形の各頂点と白色点を結ぶ直線上に存在している。これは、Kの値を大きくするにつれて、色相は変化しないが、彩度が低下してゆくことを示している。

【0049】

以上、説明したことから明らかなように、この例の色順次方式映像表示装置においては、明るさと彩度とは、トレードオフの関係にあることがわかる。この場合、明るさの強調度合いをどの程度にするかは、製品仕様の問題となる。

一般に、視聴環境が明るい場合には、画像が明るい方が好まれる。また、多くのプレゼンテーション用途では、画像の彩度はあまり重要ではないので、このような場合は、彩度を低下させても、明るさを強調した方がよい。

一方、映像ソフトを視聴する場合は彩度は重要な因子であり、また視聴環境を暗くすることが多いので、このような場合は、明るさを強調せずに、彩度を優先させた方がよい。

【0050】

これらのことから、この例の色順次方式映像表示装置では、映像ソースの内容や視聴環境に応じて、明るさの強調度合いを調整できるようにしてもよい。この場合における明るさの強調度合いは、前述した赤色光源駆動回路21，緑色光源

駆動回路 22 および青色光源駆動回路 23 において調整可能である。また、各色の光源駆動回路における明るさの強調度合いを外部から制御できるようにしてもよい。

【0051】

このように、この例の色順次方式映像表示装置によれば、赤色用映像信号に応じて空間光変調器を制御する際に、赤色光以外に緑色光および青色光も照射し、緑色用映像信号に応じて空間光変調器を制御する際に、緑色光以外に青色光および赤色光も照射し、青色用映像信号に応じて空間光変調器を制御する際に、青色光以外に赤色光および緑色光も照射するようにしたので、映像の明るさを強調することができる。

【0052】

◇第2実施例

図4は、この発明の第2実施例である、色順次方式映像表示装置の構成を示すブロック図、図5は、本実施例の色順次方式映像表示装置における各色の光源の制御方法を示すタイミングチャートである。

この例の色順次方式映像表示装置は、図4に示すように、光源部10Aと、赤色光源駆動回路21と、緑色光源駆動回路22と、青色光源駆動回路23と、白色光源駆動回路24と、空間光変調器31と、空間光変調器駆動回路41と、赤画像メモリ51と、緑画像メモリ52と、青画像メモリ53と、映像信号処理回路54と、3-1選択回路55と、タイミング制御回路57とから概略構成されている。また、光源部10Aは、赤色光源11と、緑色光源12と、青色光源13と、白色光源14と、色合成光学系16とから構成されている。

【0053】

最初に、図4を参照して、この例の色順次方式映像表示装置の光学的構成について説明する。なお、図4は、各光学部品の物理的な具体的配置を示すものではない。

光源部10Aにおいて、赤色光源11は、赤色光を出射する。緑色光源12は、緑色光を出射する。青色光源13は、青色光を出射する。白色光源14は、白色光を出射する。色合成光学系16は、入射された赤色光と緑色光と青色光と白

色光とを合成して、同一光路に順次出射する。空間光変調器 31 は、色合成光学系 16 から出射された光を、空間光変調器駆動回路 41 からの空間光変調器駆動信号に応じて順次空間光変調して、画像光として出射する。空間光変調器 31 から出射された各色の画像光は、図示されない投射光学系を経て図示されないスクリーン上に順次投影される。

【0054】

赤色光源 11, 緑色光源 12 および青色光源 13 としては、図 1 に示す第 1 実施例の場合と同様なものを用いる。

白色光源 14 としては、赤色光源 11, 緑色光源 12 および青色光源 13 と同様に、LED を用いることが望ましい。これは、光束の制御が容易であり、特許文献 11 に開示されているような、フライアイレンズを用いた照明系を構成しやすいためである。なお、LED 以外に、放電ランプ等を白色光源として使用することも可能である。

色合成光学系 16 としては、例えば、クロスダイクロイックプリズムと、偏光ビームコンバイナと、2つの偏光統一手段によって構成することができる。赤色光源 11, 緑色光源 12 および青色光源 13 からの光をクロスダイクロイックプリズムで色合成し、更に偏光統一手段によって、P 偏光に統一する。白色光源 14 からの光を、もう 1 つの偏光統一手段によって、S 偏光に統一する。そして、P 偏光に統一した赤色光, 緑色光および青色光の合成光と、S 偏光に統一した白色光を偏光ビームコンバイナによって合成する。空間光変調器 31 が入射光として直線偏光を必要とする液晶パネルの場合、偏光ビームコンバイナの出射側に、更に偏光統一手段を配置する。空間光変調器 31 が入射光として偏光光を必要としない DMD の場合、偏光ビームコンバイナの出射側に、 $1/4$ 波長板を配置してもよい。このようにして、赤色光源 11, 緑色光源 12, 青色光源 13 および白色光源 14 からの光を合成する色合成光学系 16 を構成することができる。なお、偏光統一手段は、特許文献 12 に開示されているような方法にて実現できる。

空間光変調器 31 としては、図 1 に示された第 1 実施例の場合と同様なものを使用することができる。

【0055】

次に、再び図4を参照して、この例の色順次方式映像表示装置の回路構成について説明する。本実施例の回路構成は、図1に示された第1実施例の場合とほぼ同様であるが、白色光源14および白色光源駆動回路24が追加されている点が異なっている。

白色光源駆動回路24は、タイミング制御回路57からのタイミング信号に応じて、白色光源14の明るさを制御する。

なお、白色光源駆動回路24にタイミング制御回路からのタイミング信号を入力しないで、白色光源14を常時、一定光度で点灯させるようにしてもよい。

また、白色光源駆動回路24は、外部制御によって白色光源14の明るさを調整できるようにしてもよい（図示省略）。

【0056】

次に、図5のタイミングチャートを参照して、この例の色順次方式映像表示装置における、各色の光源の制御方法を説明する。

この例の色順次方式映像表示装置において、空間光変調器31を駆動する映像信号の順序は、赤色用映像信号、緑色用映像信号および青色用映像信号の順としているが、必ずしもこの順でなくてもよい。

この例の色順次方式映像表示装置では、赤色用映像信号が選択されているとき、赤色光源11を駆動して赤色光を照射し、緑色用映像信号が選択されているとき、緑色光源12を駆動して緑色光を照射し、青色用映像信号が選択されているとき、青色光源13を駆動して青色光を照射するとともに、白色光源14を駆動して、白色光を常時照射する。

【0057】

いま、ある画素に注目したとき、空間光変調器31における注目画素に対する光の変調度を制御する赤色用映像信号、緑色用映像信号および青色用映像信号を、それぞれ V_r 、 V_g および V_b とする。なおこの場合、前述の(1)式の関係が成立するものとする。

まず、映像の明るさを強調しない場合について説明する。

空間光変調器31における注目画素に照射される赤色光、緑色光および青色光

の、1フレーム周期あたりの光束の平均値をそれぞれ P_r 、 P_g および P_b とする。また、変数 P_{rgb} を、前述の(2)式のように定義する。

【0058】

ここで注目画素について、空間光変調器31から出射される1フレーム周期あたりの赤色光束、緑色光束、青色光束およびこれらの合成光束を、それぞれ L_r 、 L_g 、 L_b および L_{rgb} とすると、前述の(3a)～(3d)式のようになる。

【0059】

次に、映像の明るさを強調する場合について説明する。

画像の明るさを強調する場合には、赤色用映像信号によって赤色光を変調するだけでなく白色光も変調し、緑色用映像信号によって緑色光を変調するだけでなく白色光も変調し、青色用映像信号によって青色光を変調するだけでなく白色光も変調する。

これによって、空間光変調器31から出射される画像の明るさが強調される。

【0060】

いま、空間光変調器における注目画素に照射される白色光の1フレーム周期あたりの光束の平均値を P_w とする。

ここで、白色光源14からの白色光の色度座標が、赤色光、緑色光および青色光の合成光の色度座標と一致するように、カラーフィルタ等で調整する。

こうすると、

$$P_w = C * (P_r + P_g + P_b) \quad \dots (9)$$

の関係を満たす定数 C が存在する。そして(2)式から次式の関係が成立する。

$$P_w = C * P_{rgb} \quad \dots (10)$$

【0061】

また、注目画素について、1フレーム周期あたり、赤色用映像信号によって変調されて、空間光変調器31から出射される光束は、

$$(P_r + K * P_w) * V_r \quad \dots (11a)$$

となる。同様に、緑色用映像信号によって変調されて、空間光変調器31から出射される光束は、

$$(P_g + K * P_w) * V_g \quad \dots (11b)$$

となる。同様に、青色用映像信号によって変調されて、空間光変調器 31 から射出される光束は、

$$(P_b + K * P_w) * V_b \quad \dots (11c)$$

となる。ここで、Kは明るさを強調する度合いを示す係数であって、

$$0 \leq K \leq 1 \quad \dots (12)$$

である。

【0062】

いま、合成光の光束を L_{rgbw} とすると、上述の各式から L_{rgbw} は次のようになる。

$$L_{rgbw} = L_{rgb} + K * P_w * (V_r + V_g + V_b) \quad \dots (13)$$

すなわち、

$$L_{rgbw} = L_{rgb} + K * C * P_{rgb} * (V_r + V_g + V_b) \quad \dots (14)$$

であり、これから、

$$L_{rgb} \leq L_{rgbw} \leq L_{rgb} * (1 + 3C) \quad \dots (15)$$

となる。

【0063】

このように、Kの値を大きくするのに伴って、明るさが強調され、色相は変化しないが、彩度が次第に低下する。

そこで、前述の第1実施例の場合と同様に、白色光源駆動回路 24 を制御して、明るさの強調度合いを調整できるようにしてもよい。

また、前述の第1実施例と第2実施例とを組み合わせることによって、明るさを強調できることは明らかである。

【0064】

このように、この例の色順次方式映像表示装置によれば、赤色用映像信号に応じて空間光変調器を制御する際に、赤色光以外に白色光も照射し、緑色用映像信号に応じて空間光変調器を制御する際に、緑色光以外に白色光も照射し、青色用映像信号に応じて空間光変調器を制御する際に、青色光以外に白色光も照射するようにしたので、映像の明るさを強調することができる。

【0065】

以上、この発明の実施例を図面により詳述してきたが、具体的な構成はこの実施例に限られたものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計の変更等があってもこの発明に含まれる。例えば、本発明は、上述の各実施例で示した投射型の映像表示装置以外に、ヘッド・マウント・ディスプレイにも適用可能であることは明らかである。また、本発明は、バックライトとして3色のLED光源を用いた直視型ディスプレイにも、適用可能であることは明らかである。

【0066】**【発明の効果】**

以上説明したように、本発明の色順次方式映像表示装置によれば、赤色光、緑色光および青色光のそれぞれの光束を調整できる照明手段と、照明手段からの光を変調する空間光変調手段とを設けて、赤色用映像信号に応じて、空間光変調器を制御する際に、空間光変調器に、赤色光だけでなく緑色光および青色光も照射し、同様に、緑色用映像信号に応じて、空間光変調器を制御する際に、空間光変調器に、緑色光だけでなく青色光および赤色光も照射し、青色用映像信号に応じて、空間光変調器を制御する際に、空間光変調器に、青色光だけでなく赤色光および緑色光も照射するようにしたので、映像の明るさを強調することができる。また、この際、照明手段がその明るさを調整する機能を有しているので、画像ソースの内容や、視聴環境に応じて明るさの度合いを調整することができる。

【0067】

また、本発明の色順次方式映像表示装置によれば、赤色光、緑色光、青色光および白色光のそれぞれの光束を調整できる照明手段と、照明手段からの光を変調する空間光変調手段とを設けて、赤色用映像信号に応じて空間光変調器を制御する際に、空間光変調器に赤色光だけでなく白色光も照射し、同様に、緑色用映像信号に応じて空間光変調器を制御する際に、空間光変調器に緑色光だけでなく白色光も照射し、青色用映像信号に応じて空間光変調器を制御する際に、空間光変調器に青色光だけでなく白色光も照射するようにしたので、映像の明るさを強調することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 実施例である、色順次方式映像表示装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】

同実施例の色順次方式映像表示装置における各色の光源の制御方法を示すタイミングチャートである。

【図 3】

CIE1931 標準表色系による色度図上の色三角形の一例を示す図である。

【図 4】

本発明の第 2 実施例である、色順次方式映像表示装置の構成を示すブロック図である。

【図 5】

同実施例の色順次方式映像表示装置における各色の光源の制御方法を示すタイミングチャートである。

【図 6】

従来の映像表示装置における光学系の構成を示すブロック図である。

【図 7】

従来例の映像表示装置における、各色の光源の制御動作を示すタイミングチャートである。

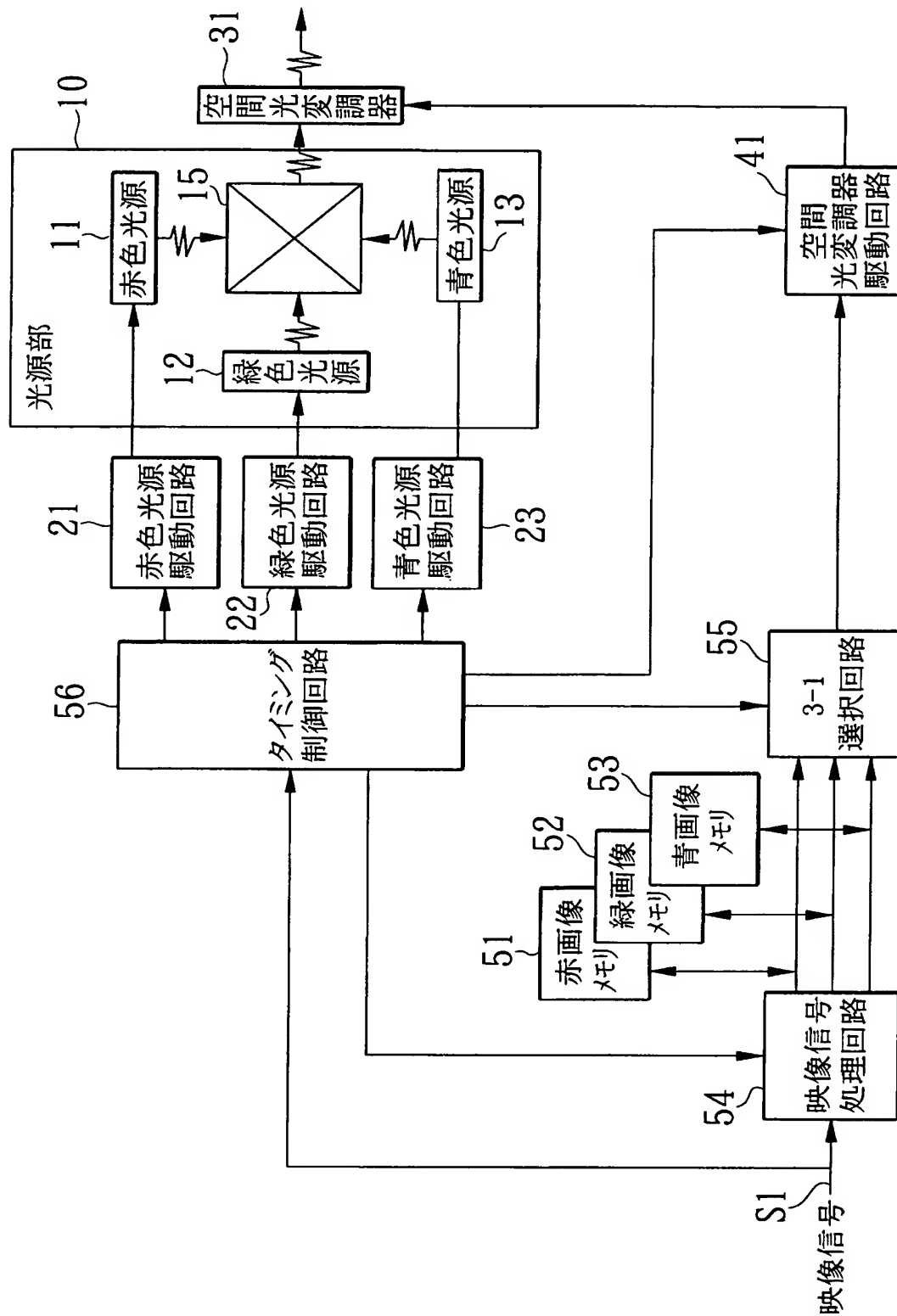
【符号の説明】

- 10, 10A 光源部
- 11 赤色光源（照明手段）
- 12 緑色光源（照明手段）
- 13 青色光源（照明手段）
- 14 白色光源（照明手段）
- 15, 16 色合成光学系（照明手段）
- 21 赤色光源駆動回路
- 22 緑色光源駆動回路
- 23 青色光源駆動回路

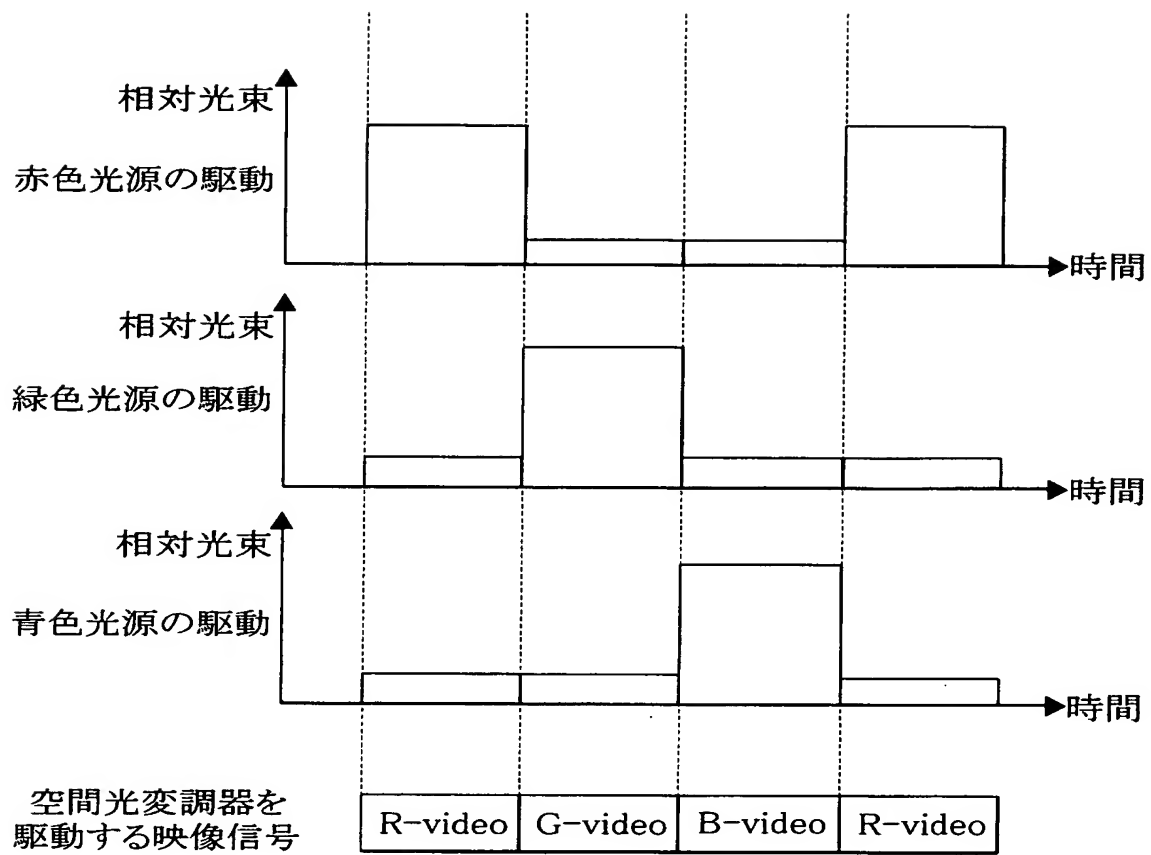
- 2 4 白色光源駆動回路
- 3 1 空間光変調器（空間光変調手段）
- 4 1 空間光変調器駆動回路（空間光変調器駆動手段）
- 5 1 赤画像メモリ
- 5 2 緑画像メモリ
- 5 3 青画像メモリ
- 5 4 映像信号処理回路
- 5 5 3 - 1 選択回路
- 5 6 タイミング制御回路
- 5 7 タイミング制御回路

【書類名】 図面

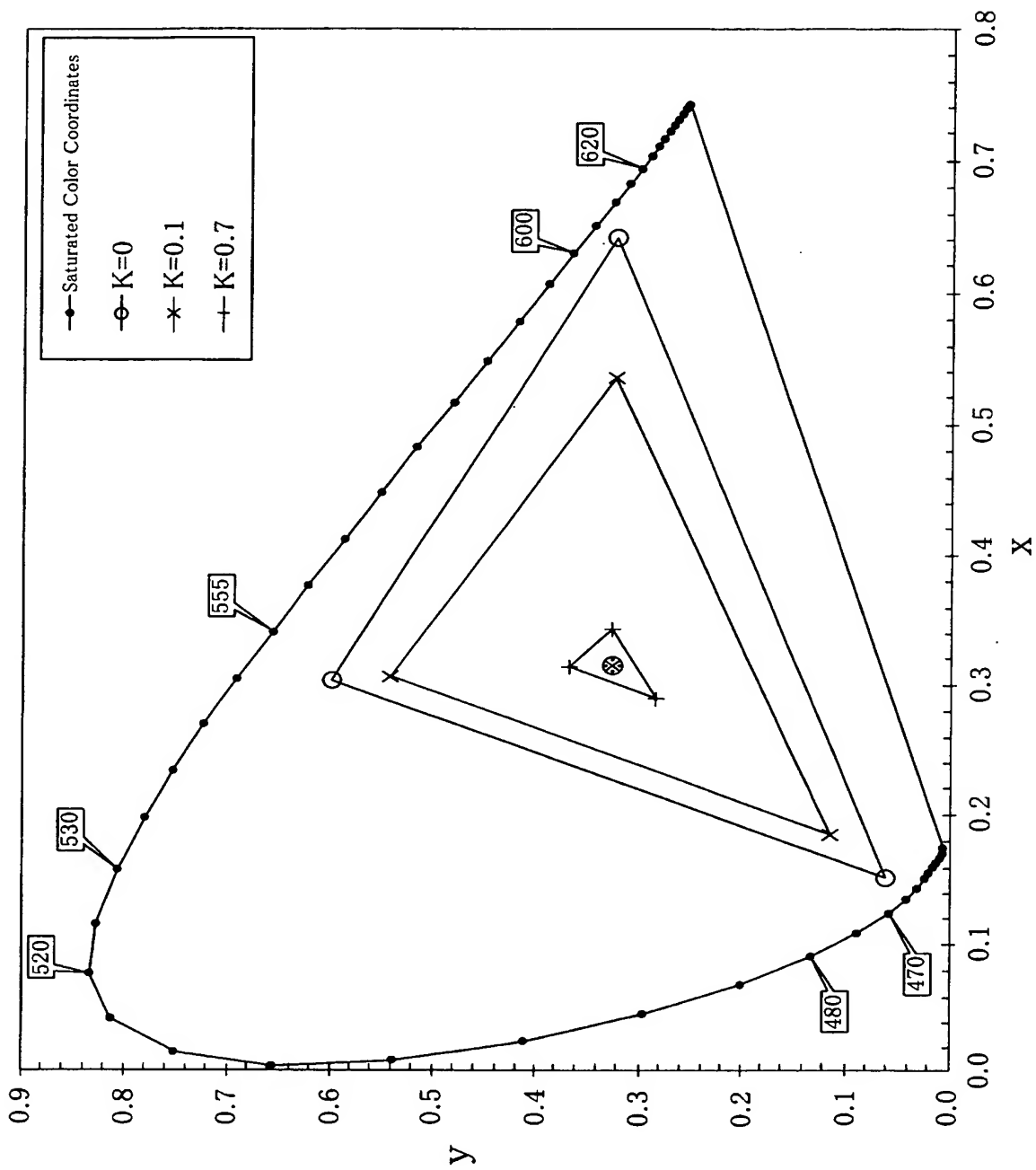
【図 1】



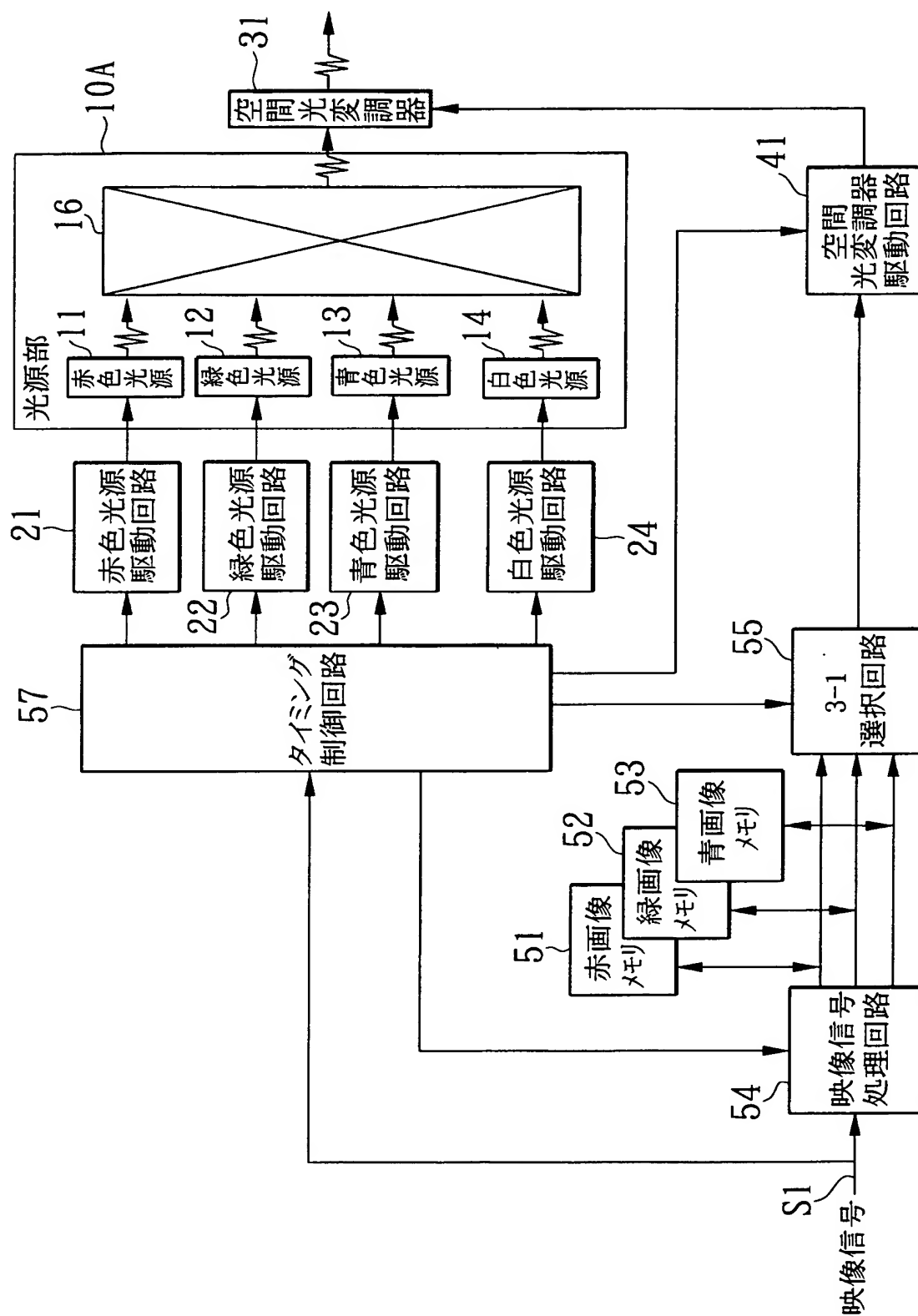
【図 2】



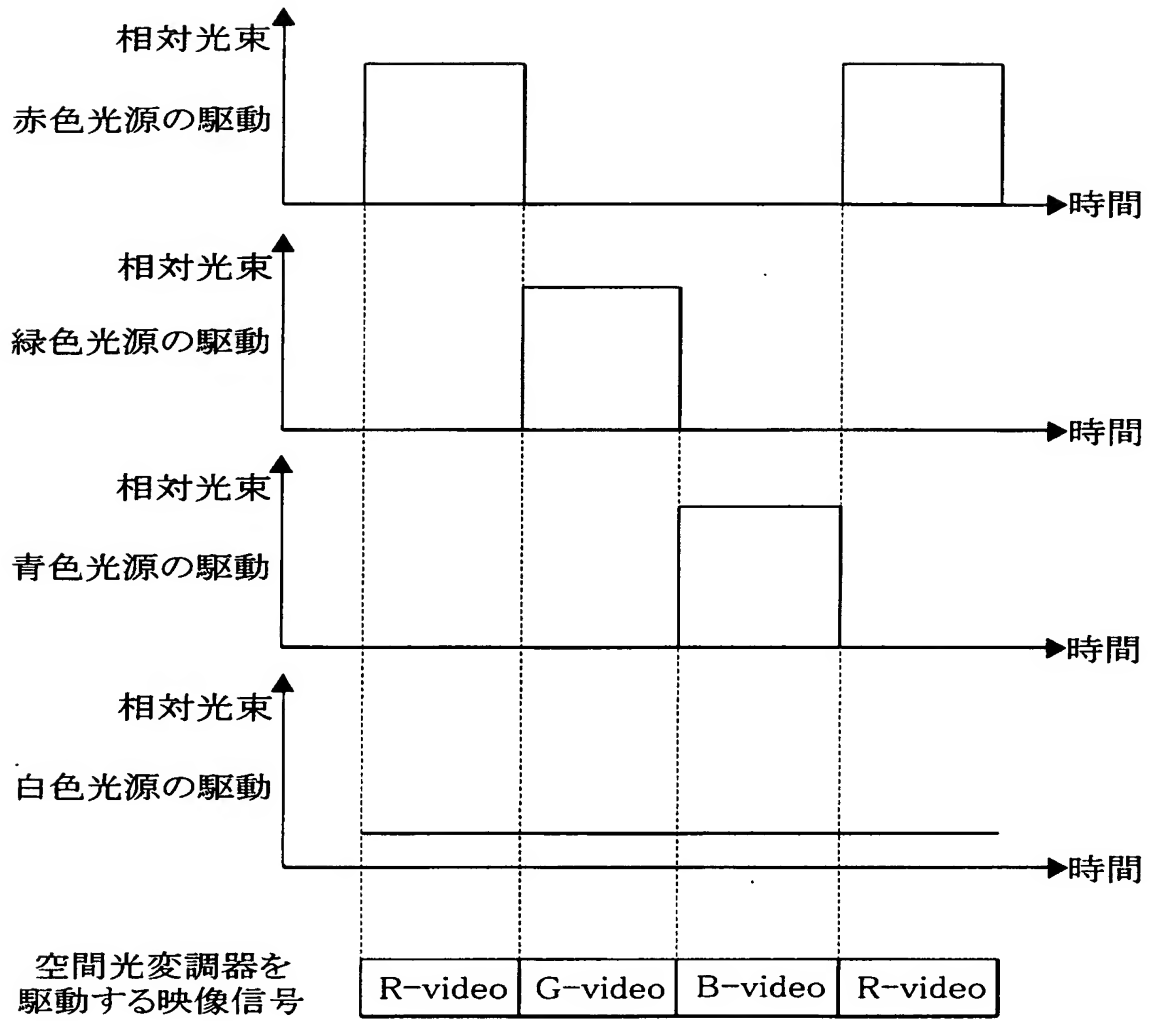
【図 3】



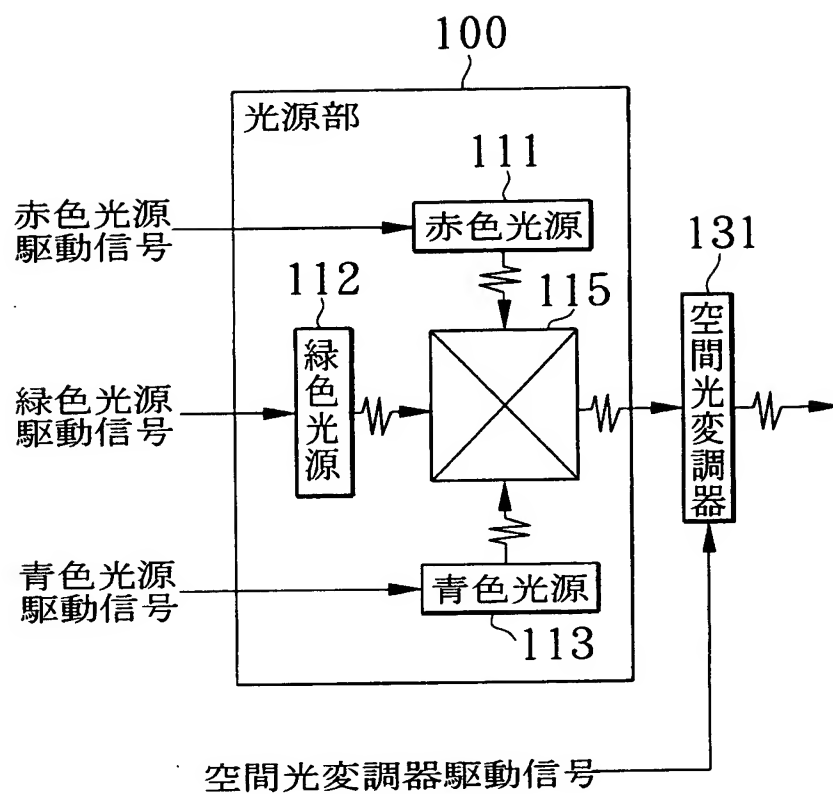
【図 4】



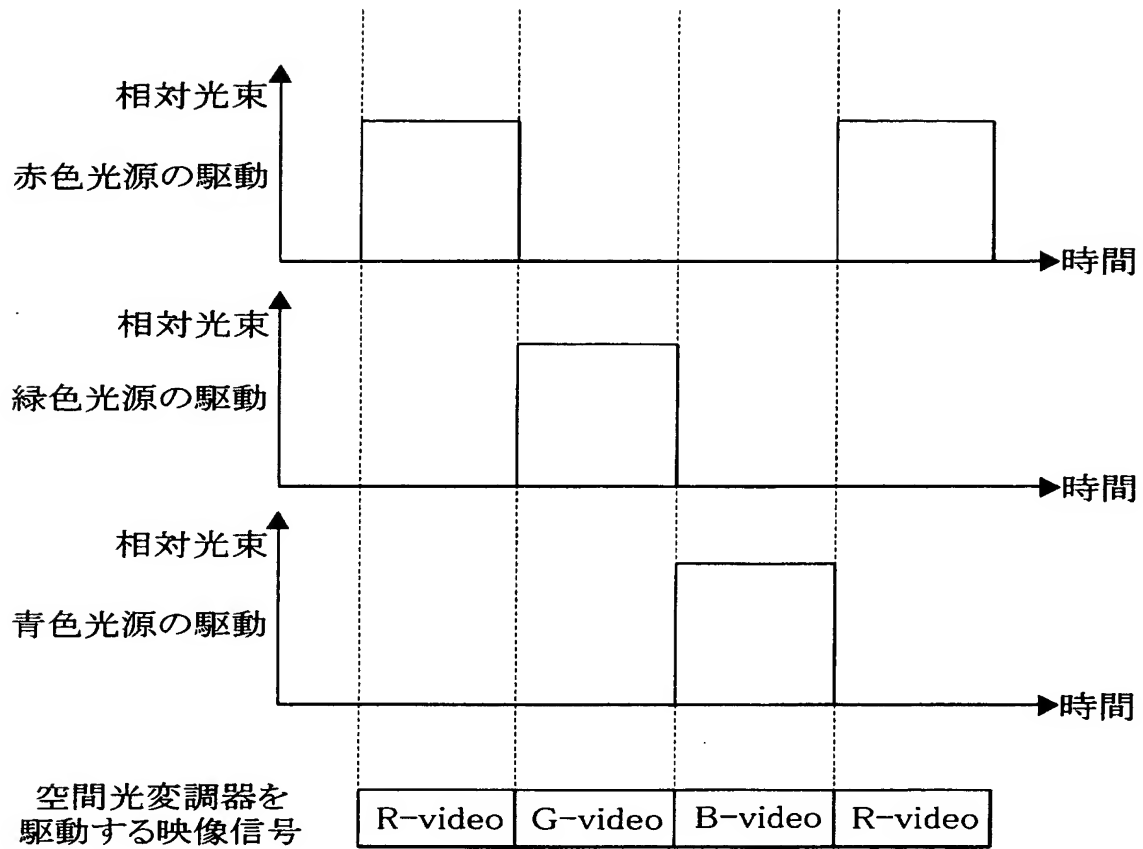
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 色順次方式映像表示装置において、映像の明るさを強調可能にする。

【解決手段】 開示される色順次方式映像表示装置は、赤色光、緑色光および青色光を順次出射する光源部 10 と、光源部からの光を空間的に変調する空間光変調器 31 と、赤色光、緑色光および青色光の照射に同期して、赤色用映像信号、緑色用映像信号または青色用映像信号によって空間光変調器を駆動する空間光変調器駆動回路 41 とを備え、赤色光の光束を P_r 、緑色光の光束を P_g 、青色光の光束を P_b としたとき、赤色用映像信号による空間光変調器駆動時に赤色光以外に光束 $K * P_g$ の緑色光と光束 $K * P_b$ の青色光も照射し、緑色用映像信号による空間光変調器駆動時に緑色光以外に光束 $K * P_b$ の青色光と光束 $K * P_r$ の赤色光も照射し、青色用映像信号による空間光変調器駆動時に青色光以外に光束 $K * P_r$ の赤色光と光束 $K * P_g$ の緑色光も照射するように光源部を制御する。

【選択図】 図 1

特願 2002-278227

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[300016765]

1. 変更年月日 2001年 4月 2日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都港区芝五丁目37番8号
氏 名 エヌイーシービューテクノロジー株式会社
2. 変更年月日 2003年 3月31日
[変更理由] 名称変更
住 所 東京都港区芝五丁目37番8号
氏 名 NECビューテクノロジー株式会社